

Schulen

Nachhaltige Sanierungskonzepte

Eine Sonderausgabe zum Konjunkturpaket II



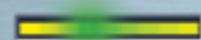


DECKENSYSTEME
Mehr Raum für Neues.

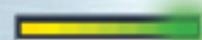
GEREGELTE RAUMAKUSTIK



SCHALLABSORPTION



SCHALLREFLEXION



LÄNGSSCHALLDÄMMUNG



THERMATEX ACOUSTIC RANGE

REFLEXION, ABSORPTION UND LÄNGSSCHALLDÄMMUNG UNTER EINER DECKE



Die neue AMF Acoustic Range bietet gering absorbierende bis hin zu höchstabsorbierenden Deckenplatten in gleicher Optik. Damit hat sie für nahezu jeden Anwendungsfall eine Lösung und ist gerade für die Anwendung in Schulen optimal geeignet.

- Höchste Absorption zur Bedämpfung des Raums
- Gezielte Reflexionen zur Lenkung des Schalls
- Schall-Längsdämmung im Bereich von 26 bis 43 dB
- Weiße glatte Vliesoberfläche
- Akustikplanung im Deckenbereich unabhängig von der Optik
- Einstellung und Feintuning der Nachhallzeit des Raums
- Entwickelt von Akustikspezialisten

Knauf AMF GmbH & Co. KG
Elsenthal 15, D-94481 Grafenau, Germany
Tel.: +49 (0) 85 52 / 422 - 0, Fax: +49 (0) 85 52 / 422 - 30
e-mail: info@amf-grafenau.de, http://www.amf-grafenau.de

MADE IN GERMANY



Informieren Sie sich über die AMF ACOUSTIC RANGE unter www.amf-grafenau.de oder fordern Sie weitere Infos per Fax unter +49 (0) 8552 / 422 - 30 an.



Schulsanierung ist eine komplexe Aufgabe

Sehr geehrte Damen und Herren,
die Bundesregierung hat das Konjunkturpaket II angeschoben. Jetzt muss das Beste daraus gemacht werden. Es tut auch unserer Gesellschaft gut, wenn wieder an Schulen und Kindertagesstätten gebaut wird. Jedoch geht es im Gegensatz zu den 60er und 70er Jahren nicht darum, möglichst schnell viel neuen Schulraum zu schaffen, sondern darum, bestehende Schulen zu sanieren. Dies ist eine komplexe Aufgabe.

- Wie lässt sich die Schalldämmung der Klassenräume verbessern?
- Wie lässt sich die Akustik verbessern?
- Wie lässt sich die Gebäudehülle energetisch aufrüsten und die Effizienz verbessern?

Mit dieser kleinen Broschüre wollen wir Hilfestellung geben. Das Konjunkturpaket II wird nicht ausreichen, alle Schulen und Kindertagesstätten ganzheitlich aufzurüsten. Deshalb hier auch Tipps zu weiteren Förderprogrammen und Finanzierungsmöglichkeiten.

Packen wir's an ...

Klaus Koch
Geschäftsführung
Knauf Gruppe Deutschland

Inhalt

- 2 Fördermittel fe.bis Service GmbH
- 4 Interview
Architekt Friedrich-Michael Fillies
- 8 Erich-Kästner-Schule Baunatal
- 12 Luisengymnasium München
- 14 Theodor-Heuss-Schule
Schwäbisch Gmünd
- 16 Details Wärmedämmverbundsysteme
- 18 Innendämmung mit Knauf InTherm
- 20 Schulzentrum am Amtsberg
Klingenthal
- 22 Amtsgericht Offenbach
- 24 Deckensanierung Schule Marktbreit
- 26 Produkt- und Systeminformationen

„Jedes Kind hat drei Lehrer: Der erste Lehrer sind die anderen Kinder, der zweite Lehrer ist der Lehrer selbst und der dritte Lehrer ist der Schulraum.“
Schwedisches Sprichwort

Fördermittel für die energetische Sanierung von Schulen

laut Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gibt es in Deutschland etwa 40.000 Schulen, dazu 48.000 Kindertagesstätten sowie mehrere zehntausend Turnhallen. Über die Hälfte dieser rund 150.000 Gebäude gelten als energetisch sanierungsbedürftig.

Programme der Kreditanstalt für Wiederaufbau

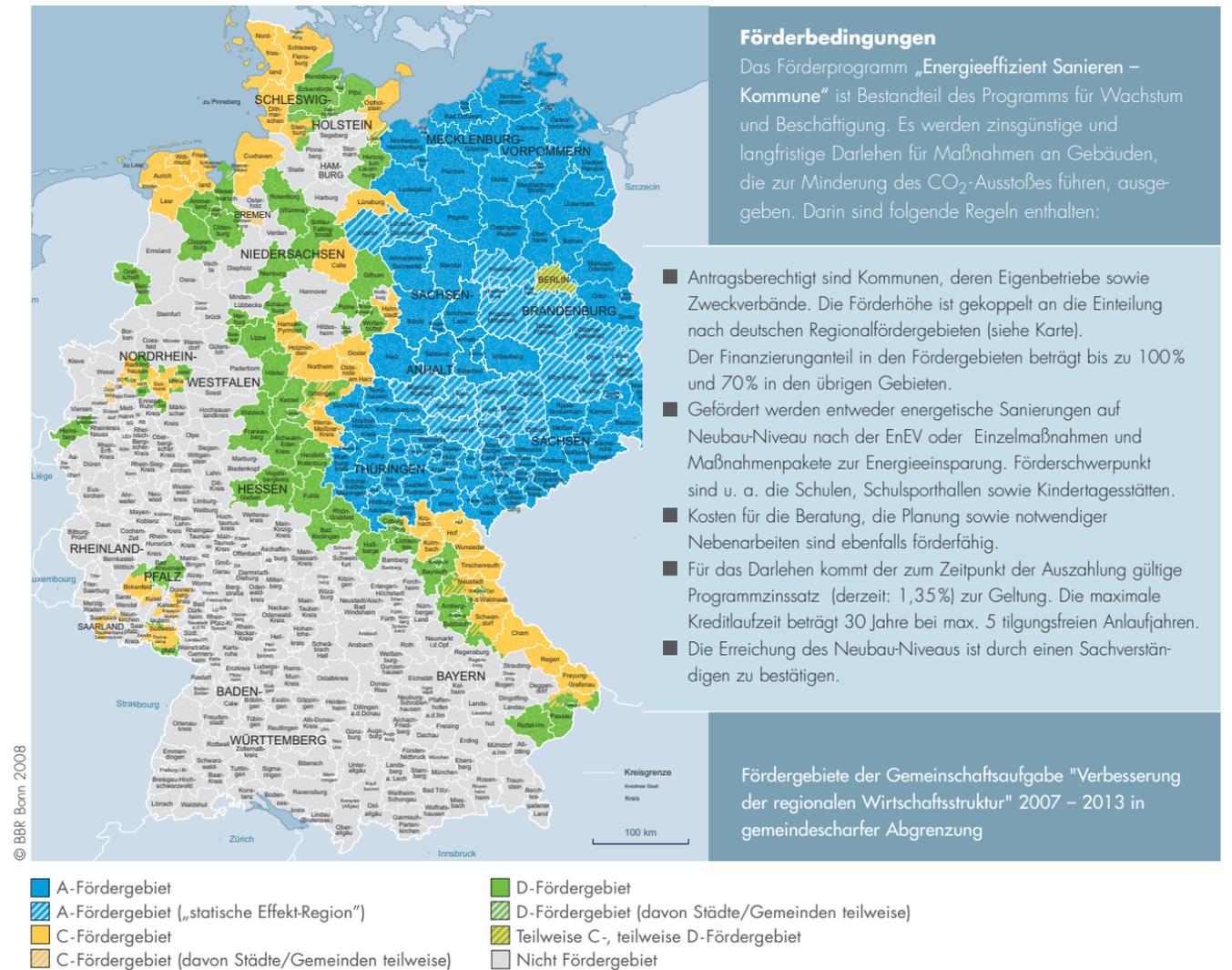
Im Rahmen der Förderinitiative Wohnen, Umwelt, Wachstum (WUW) stellt die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für die Finanzierung energetischer Gebäudesanierungen zwei Programme – „Energieeffizient Sanieren-Kommunen“ und „Sozial Investieren-Energetische Gebäudesanierung“ – zur Verfügung. Der Zweck ist die zinsgünstige und langfristige Finanzierung von Maßnahmen in die kommunale und soziale Infrastruktur zur Minderung des CO₂-Ausstoßes an Gebäuden, die vor 1990 fertig gestellt wurden. Förderschwerpunkte sind dabei Schulen und Schulsportanlagen, aber auch Kindertagesstätten, Gebäude der Kinder- und Jugendarbeit sowie Schwimmhallen. Gefördert werden entweder die energetische Sanierung auf Neubau-Niveau sowie Einzelmaßnahmen (bspw. nur Fensteraustausch) oder Maßnahmenpakete zur Energieeinsparung. Förderfähig sind dabei alle

unmittelbar mit den Energiesparmaßnahmen verbundenen Kosten, beispielsweise auch Beratung- und Planungsleistungen sowie notwendige Nebenarbeiten, die zur ordnungsgemäßen Fertigstellung und Funktion des Gebäudes erforderlich sind.

Merkmale

Die Besonderheiten für kommunale Antragsteller im Programm „Energieeffizient Sanieren – Kommune“ sind neben der Karte erläutert. Im Programm „Sozial Investieren – Energetische Gebäudesanierung“ sind alle gemeinnützigen Träger der zu sanierenden Gebäude antragsberechtigt. Es werden bis zu 100% der Investitionskosten finanziert, jedoch max. 10 Mio. €. Die Antragstellung erfolgt vor Beginn des Vorhabens. Für beide Förderprogramme gilt:

- Bei Maßnahmen zur Erlangung des Neubau-Niveaus werden maximal 350€ pro m² Netto-Grundfläche finanziert.
- Bei Einzelmaßnahmen werden 50€ pro m² Netto-Grundfläche pro Einzelmaßnahme gefördert. Werden Maßnahmenpakete durchgeführt, so erhöht sich der Förderbetrag auf max. 300€.



Antragstellung und Konditionen

Die Beantragung der Fördermittel für soziale Einrichtungen erfolgt über die Hausbank. Für das Darlehen kommt der zum Zeitpunkt der Zusage gültige Programmzinssatz (derzeit: 2,02%) zur Geltung. Die Zinsbindung kann 10 oder 20 Jahre betragen. Die maximale Kreditlaufzeit beträgt 30 Jahre bei maximal 5 tilgungsfreien Anlaufjahren. Für die Modernisierung auf Neubau-Niveau sind die Maßnahmen, die zur Erreichung des Zieles beitragen, im Förderantrag aufzuführen. Bei Einzelmaßnahmen ist anzugeben, für welche Maßnahmen die Finanzierung beantragt wird und wie diese ausgeführt werden sollen (Dämmstärke, Wärmeleitgruppe).

Konjunkturpakete der Bundesregierung

Die Bundesregierung investiert gleich zweimal in Aufschwung, Wachstum und Sicherung der Arbeitsplätze. In beiden Programmen, Konjunkturpaket I und II (KP I und KP II), wird die energetische Sanierung kommunaler und sozialer Infrastruktur unterstützt. Das KP I richtet sich vornehmlich an Kommunen in „schwieriger“ Haushaltslage. Die Mittelverteilung erfolgt jeweils durch die einzelnen Länder.

Gefördert werden Gebäude, die sich in einem energetisch nachteiligen Zustand befinden. In der Regel sind das Gebäude, die vor 1990 errichtet und anschließend nicht umfassend energetisch modernisiert wurden. Es werden auch Gebäude von privaten und gemeinnützigen Organisationen gefördert, sofern diese einen öffentlichen Zweck erfüllen (z. B. Kitas und Schulen). Die Gebäude sind mindestens auf Neubau-Niveau nach EnEV/DIN 18599 zu sanieren, der Nachweis ist anhand eines Energiebedarfsausweises zu führen. Für dieses Ziel sollen insbesondere der Einsatz Erneuerbarer Energien gefördert werden sowie alle anderen Maßnahmen, die zur Minderung des Primärenergieverbrauchs führen. Die Antragsfristen im KP I sind in einigen Ländern für das Jahr 2009 abgelaufen. Näheres ist in den dafür zuständigen Landesministerien zu erfahren. Mit dem KP II werden Projekte gefördert, die konjunkturell schnell wirksam und kurzfristig in 2009 und 2010 umsetzbar sind.

Modellprojekte machen Schule

Der Ansatz einer ganzheitlichen Schulsanierung geht weit über die Möglichkeiten des Konjunkturpaketes II hinaus. Wir sprachen mit Friedrich-Michael Fillies, Diplom Ingenieur und über 20 Jahre bei der GHT Gesellschaft für Projektmanagement, die zur Helaba Immobiliengruppe – eine 100%ige Tochter der Hessischen Landesbank – gehört, über beispielhafte Konzepte, wie sie in Nordhessen für 22 Schulen im ÖPP-Modell umgesetzt werden.

Was gehört für Sie zu einer sinnvollen Schulsanierung?

Sinnvolle Schulsanierung heißt für mich „ganzheitliche Schulsanierung“. Damit meine ich eine sowohl vom pädagogischen Ansatz, der Bautechnik sowie von den Lern- und Lehrmethoden vollkommen überarbeitete und neuwertige Schule hinzustellen. Die Möglichkeiten dazu sind gegeben, nur einfach ist es nicht.

Was Sie darunter verstehen, zeigen Sie an den 22 Schulen, die in Nordhessen saniert werden. Wie haben Sie die Partner gefunden, mit denen Sie erfolgreich dieses Konzept umsetzen?

Zuerst darf ich sagen, dass es eine gewaltige Managementaufgabe ist, so etwas durchzuziehen. Man muss schon das gewisse Fingerspitzengefühl haben, wenn man jemanden einsetzt, dem man eine solche Aufgabe zutraut. Es hat keinen Sinn, z. B. einen Architekten mit einer Aufgabe im Schulbereich zu beauftragen, der niemals eine Schule gebaut hat.

Und so haben Sie das Architekturbüro gefunden?

Richtig. Insgesamt haben wir 6 Architekturbüros beauftragt. Bei der Entwicklung hat das Architekturbüro RSE Planungsgesellschaft von Anfang an – erst kostenfrei – mitgearbeitet. Genauso wie wir es auch gemacht haben, denn zu dem Zeitpunkt, als die Aufgabe vom Landkreis Kassel an uns herangetragen wurde, mussten wir alle erst einmal darüber nachdenken: Wie schaffen wir das überhaupt? Welche Manpower haben wir in unserem eigenen Büro und was ist notwendig, um in unserer Region, evtl. auch in ganz Deutschland, geeignete Fachleute zu finden.

Sie haben allerdings auch die Einbindung der Industrie in dieses Team sehr stark forciert. Wie ist die Industrie mit diesen Anforderungen umgegangen?

Einer von der Industrie hat sich letztendlich bei mir persönlich entschuldigt. Er hat nicht geglaubt, dass der Landkreis Kassel 22 Schulen für ca. 220 Mio.€ in dieser Form und in dieser Zeit sanieren will.

Für die Realisierung wurden die verschiedensten Produkte ausprobiert, z. B. haben wir in einer Schule drei Klassenräume von verschiedenen Firmen ausstatten lassen, sowohl die Fenster, Waschbecken, Trennwände, Türen, Zargen, Decken, Fußböden und Lampen. Die Schüler haben Gelegenheit gehabt, diese Räume „auszuprobieren“. Danach haben wir entschieden, welches Produkt wir nehmen. Und diese Produktentscheidungen stehen bis heute. Wir haben die Kosten einmal von einem anerkannten Professor prüfen lassen. Er hat gesagt hat, dass er letztendlich den Abrechnungspreis kaum glauben könne. Die Industrie hat sich eben

wahnsinnig angestrengt. So haben wir nach der Entkernung Musterwände erstellen und diese per Schallmessungen prüfen lassen. Auf diese Weise haben wir hier eine Wertigkeit gefunden, die uns überzeugt hat. Darauf haben wir gebaut und das hat sich bis heute gelohnt.

Wie haben Sie umsetzen können, dass die meisten Aufträge in der Region verbleiben?

Das können sie mit dem Verfahren der öffentlichen Ausschreibung nur sehr schwer, wenn überhaupt. Wir haben bei der Durchführung der Projekte das ÖPP Modell gewählt. Das bedeutet, dass eine Gesellschaft die Schulen erwirbt. Diese Gesellschaft wurde von dem Landkreis Kassel und einem Unternehmen der Helaba Immobiliengruppe – der OFB – gebildet.

Dadurch konnten wir die Schulen als private Gesellschaft (PPP Public Private Partnership oder ÖPP Öffentlich Private Partnerschaft) sanieren, die es gestattet privat wie ein Unternehmen zu reagieren. Endlich ist es gelungen, einer Kommune den Status eines Wirtschaftsunternehmens zuzugestehen und das tatsächlich in Form einer Partnerschaft – das hat bis heute gut geklappt!

Dieses Modell in Nordhessen bedeutet, dass die Kommune selbst Unternehmer geworden ist. Wo ist der Unterschied zwischen dem wie es hier gelaufen ist und dem klassischen PPP/ÖPP Modell?

Ein wesentlicher Unterschied besteht darin, dass wir das Modell mit Gründung einer neuen Gesellschaft unter Beteiligung der Kommune gewählt haben. Es gibt einen 2. Weg – ein Partner wird gesucht, der die Schulen erwirbt und über diesen Weg dann saniert. Die von uns gewählte Form ist der bessere Weg, weil nach wie vor die Schulen „im Besitz“ des Landkreises sind und dieser so mitbestimmen konnte, in welcher Form letztendlich das Produkt Schule saniert wird. Nur welches Unternehmen hat denn in Deutschland große Erfahrungen in der Sanierung von Schulen? Das sind einzelne die das können, oder vielleicht einmal versucht

haben. Deswegen meine Empfehlung die Latte sehr hoch zu hängen und folgende Fragen zu klären:

- Welche Bonität hat das Unternehmen?
- Kann das Unternehmen eine sehr hohe Bürgschaft für die fehlerfreie Durchführung der Gesamtmaßnahme beibringen?
- Über welches Know-how und welches Personal verfügt das Unternehmen?
- Welcher Betrag wurde von dem Unternehmen bei der Sanierung oder dem Neubau von Schulen bereits investiert?

Es ist hinreichend bekannt, dass das ÖPP-Modell in einigen Landstrichen unserer Republik sehr in Verruf geraten ist, weil es von Partnern ausgenutzt wurde, die letztendlich die Kommune nicht so betreut haben, wie man es unter ordentlichen Kaufleuten tun sollte. Beispiele dafür gibt es genug.

Und die Auswirkungen für die Wirtschaft in der Region?

Mehr als positiv. Wir hatten uns vertraglich verpflichtet 75% der zu übergebenden Aufträge in der nordhessischen Region zu belassen. Das bis heute nachgewiesene Ergebnis liegt bei bis zu 86%. Sie können sich gar nicht vorstellen, wie positiv die Wirtschaft darauf reagiert hat. Bei den Preisverhandlungen mit den ausführenden Firmen spielt eine schnelle Bezahlung der bei uns eingereichten Rechnungen eine große Rolle. Die ausführenden Unternehmen können endlich ihre Liquidität besser steuern; sie müssen nicht unendlich auf die Bezahlung warten, wie so oft bei kommunalen Bauprojekten oder Bauvorhaben des Bundes.

Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, um ein ähnliches Konzept erfolgreich in Deutschland umzusetzen?

Fangen wir einmal bei den Kommunen an, denn ohne den Eigentümer geht ja nichts. Wir hatten aber im Landkreis Kassel zwei Visionäre: einen Landrat, Herrn Dr. Udo Schlitzberger, der inzwischen in den Ruhestand verabschiedet wurde, und einen ersten Kreisbeigeordneten, Herrn Uwe Schmidt, der zugleich der Dezernent für das



Schulwesen war und heute Landrat ist. Dazu gehören ein Kreisausschuss und der Kreistag. Alle haben verstanden, dass die sinnvollste Investition die Ausbildung unserer Kinder ist. Darin liegt unsere Zukunft und unsere Kraft. Also kurz gesagt: Die politischen Gremien müssen für ein hohes Maß der Verschuldung bei der Sanierung der Schulen stimmen – sonst bleibt es nur Stückwerk.

Glauben Sie nur nicht, dass von Anfang an alle Parteien das von uns vorgeschlagene Modell unbedingt mitgetragen haben.

Die Mittel aus dem Konjunkturprogramm II reichen bei weitem nicht für Ihren Ansatz der Schulsanierung aus. Welche Botschaft möchten Sie der öffentlichen Hand mitgeben, sofern sie noch vor Projektplanungen steht?

Wenn man ganzheitlich saniert, braucht man Geld. Sie bekommen aus Programmmitteln des Landes und des Bundes ca. 1 500 - 1 600 €/Schüler. Für die Sanierung der Schulen im Landkreis Kassel haben letztendlich aber zwischen 18 000/22 000 €/Schüler benötigt. Dann hat man aber auch eine vernünftige Pausenhalle, Mensa und Aula. Vor allen Dingen den naturwissenschaftlichen Bereich bitte nicht unterschätzen oder die zeitgemäßen Einrichtungen für das Computerwesen. Wir haben aber auch Grundschulen und Gesamtschulen zusammengelegt, Neubauten/Erweiterungsbauten an diese zu sanierenden Schulen angegliedert, Synergien genutzt. Teilweise sind die Schulen auch ein Stück Heimat für die Kinder und so sind sie zwingend zu gestalten. Man muss den Kindern von ihrem Verständnis her etwas bieten, mit dem sie

Investitionsbedarf der Kommunen

in Deutschland bis 2020 (Schätzung in Milliarden Euro)

| | |
|---------------------------------|-------|
| Straßen | 161,6 |
| Schulen | 73,0 |
| Abwasserentsorgung | 58,2 |
| Erwerb von Grundstücken | 39,5 |
| Öffentlicher Nahverkehr | 38,4 |
| Sportstätten | 35,2 |
| Krankenhäuser | 30,9 |
| Trinkwasserversorgung | 29,0 |
| Verwaltungsgebäude | 19,8 |
| Städtebau | 10,1 |
| Sonstige Bereiche ¹⁾ | 208,4 |

Quelle: Deutscher Städte- und Gemeindegeld/F.A.Z., Grafik: Brocker

1) Energieversorgung, Abfallwirtschaft, Kindertageseinrichtungen, Feuerwehr und Kultur

umgehen können, sich wohlfühlen – sie nicht überfordern. Ein wichtiger Punkt dabei ist die Architektur. Sie beruhigt nicht nur das Auge, sondern schult auch die Kinder, ihr Empfinden und den ersten Schritt ihres gesamten Werdegangs.

Passt ja schön in das Thema Baukultur!

Passt sehr schön in das aktuelle Thema Baukultur! Aber dann lese ich in einer Zeitung, dass man in Süddeutschland mehr als stolz darauf ist, jetzt Toiletten sanieren zu können. Ich frage mich, was wäre ohne das Konjunkturprogramm II überhaupt passiert? Hätten diese Kommunen die Chance gehabt, die Toiletten überhaupt zu sanieren? Oder hätten, wie es in einer Stadt passiert ist, die Toiletten abgeschlossen werden müssen? Ich lade jeden Leser herzlich ein, nach Kassel zu kommen und sich im Landkreis Kassel diese Schulen zeigen zu lassen. Wir haben die verschiedenen Größenordnungen von der kleinsten Schule mit 400 Schülern bis zu einer mit 1 600 Schülern.

Wie haben Sie die Prozesse gesteuert?

Ein wesentlicher Punkt ist die tatsächliche Bauzeit. Lange Bauzeiten kosten Zinsen, belästigen Kinder durch Schmutz – sie stören einfach den Unterricht. Wir konnten eine große Schule in Nordhessen in knapp zwei Jahren sanieren. Dazu gehören ein ausgefeiltes Management, eine glasklare Abwicklung und ein straffer Zeitplan mit leistungsfähigen Partnern. Wir haben mit unseren Architekten, Unternehmern und Produzenten eine gute Wahl getroffen. Es gilt, Planungsprozesse und Abläufe zu vereinfachen und somit zu beschleunigen. Dazu bedarf es leistungsfähiger Büros und Unternehmen. Es ist vorteilhaft, einmal entwickelte Details als Regeldetails auch bei weiteren Schulen zu nutzen.

Teilweise sind die Schulen auch ein Stück Heimat für die Kinder und so muss man sie gestalten. Architektur beruhigt nicht nur das Auge, sondern schult auch die Kinder, ihr Empfinden und somit ihren Werdegang.

Der dritte Pädagoge ist das Schulgebäude

Sanierung mit moderner Trockenbautechnologie schafft eine gute Bau- und Raumakustik für optimale Lernbedingungen



Die PISA-Studie hat in Deutschland nicht nur eine breite Diskussion um pädagogische Fragen ausgelöst, sondern auch die Schulgebäude selbst stärker ins Blickfeld der Öffentlichkeit gerückt.

Bautafel

Projekte: Erich-Kästner-Schule, Baunatal

Bauherr: Projektentwicklungs-GmbH & Co. Schulen im Landkreis Kassel KG, Standort Hofgeismar, vertreten durch: GHT Gesellschaft für Projektmanagement Hessen-Thüringen mbH, Kassel

Planung: RSE Planungsgesellschaft mbH, Kassel

Bauphysik: Kurz und Fischer GmbH, Winnenden und Halle a. d. Saale

Beratung Trockenbau: Thomas Schönwald, Knauf Gips KG

Beratung Akustikdecke: Antonius Sprenger-Pieper, Knauf AMF

Bundesweit wird wieder an Schulen gebaut. Bestehende Schulen werden nun peu à peu an-, aus- und umgebaut. Der Sanierungsbedarf in den einzelnen Bundesländern ist enorm. Viele der deutschlandweit rund 40.000 Schulgebäude entsprechen bauphysikalisch, bautechnisch und energetisch weder heutigen noch künftigen Anforderungen. Die sorgfältige Analyse des Bestandes bildet die Grundlage für alle erforderlichen baulichen Maßnahmen wie Wärmedämmung, Dichtheit der Gebäudehülle, Gebäudetechnik bis hin zum Innenausbau. In diesem Zusammenhang überzeugt die Vielseitigkeit moderner Trockenbautechnologie. Differenzierte Anforderungen an Schall- und Brandschutz, Akustik, Ästhetik und Robustheit lassen sich mit geprüften Systemen wirtschaftlich, zeitlich optimiert und nachhaltig realisieren.

Schulsanierungen im Landkreis Kassel

Im Landkreis Kassel werden zurzeit 15 Gesamt- und Grundschulen im Zuge eines ÖPP-Modells (öffentliche-private Partnerschaft) saniert und umgebaut. Die Arbeit an der Erich-Kästner-Schule in Baunatal ist inzwischen abgeschlossen. Das umfangreiche Sanierungskonzept für die Schule hat die GHT Projektgruppe gemeinsam mit der RSE Planungsgesellschaft aus Kassel entwickelt und realisiert. Der bauliche Zustand war mangelhaft, Wärmedämmung und Heizung sowie Brand- und Schallschutz entsprachen nicht dem aktuellen Stand der Technik, gängige DIN-Normen wurden nicht erfüllt. Vorhandene Raumzuschnitte und Raumanordnungen boten trotz rückläufiger Schülerzahlen nicht den erforderlichen Rahmen für zeitgemäße pädagogische Lehrmethoden sowie für die Umstellung auf den Betrieb einer Ganztagschule.

Im Vorfeld ausführliche Projektstudie

Die Bestandsaufnahmen für die Erich-Kästner-Schule in Baunatal machte deutlich: Ein Rückbau bis auf den Rohbau war unumgänglich. Vor allem im Innenbereich zeigte sich, dass die vorhandenen Systemtrennwände aus Stahlblechelementen sowie die abgehängten Deckenkonstruktionen brand- und schallschutztechnisch weder aktuellen Anforderungen genügten, noch wirtschaftlich sinnvoll nachzurüsten waren. Zudem wiesen die Systemtrennwände zum Teil erhebliche Schäden durch Vandalismus auf. Messungen im Bestand durch die beratenden Ingenieure für Bauphysik, Kurz und Fischer, belegten schlechte Werte für die Luftschalldämmung unterschiedlicher Bauteile:

- Trennwände zwischen den Unterrichtsräumen: von 35 bis 42 dB (erforderlicher Wert nach DIN 4109:1989-11: $R'_{w} = 47$ dB)

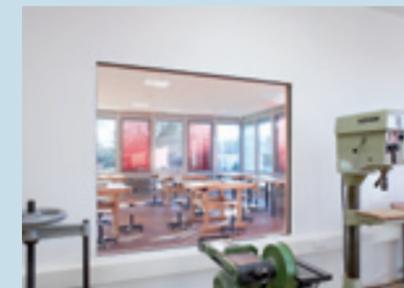


Bild oben: Mit Akustikdecke werden die in der DIN 18 041 geforderten Werte in den Klassenräumen erreicht

Bild unten: Zu modernen Unterrichtsformen gehören auch transparente Wandgestaltungen – kommunikative Seitenbezüge oder getrennte Lernprozesse sind möglich



Das neue Farbkonzept gliedert die einzelnen Bereiche entsprechend ihrer Nutzung

- Türen: $R'w$ von 17 bis 23 dB (erforderlicher Wert nach DIN 4109:1989-11: $R'w = 32$ dB)

Auch überschritt die Trittschalldämmung der Trenndecken mit den vorhandenen Fußbodenaufbauten sowohl bei vertikaler als auch bei horizontaler Trittschallübertragung die Anforderungen der DIN 4109:1989-1, die einen Wert $L'n,w$ von 53 dB vorgibt. Neben der Erneuerung der Heizungs-, Sanitär- und Lüftungstechnik sowie der Fassadenkonstruktion legte das Sanierungskonzept von RSE daher einen deutlichen Schwerpunkt auf die Neuorganisation der Grundrisse, die Innenraumgestaltung mit einem durchgängigen Farbsystem sowie auf eine Optimierung der gesamten Bau- und Raumakustik.

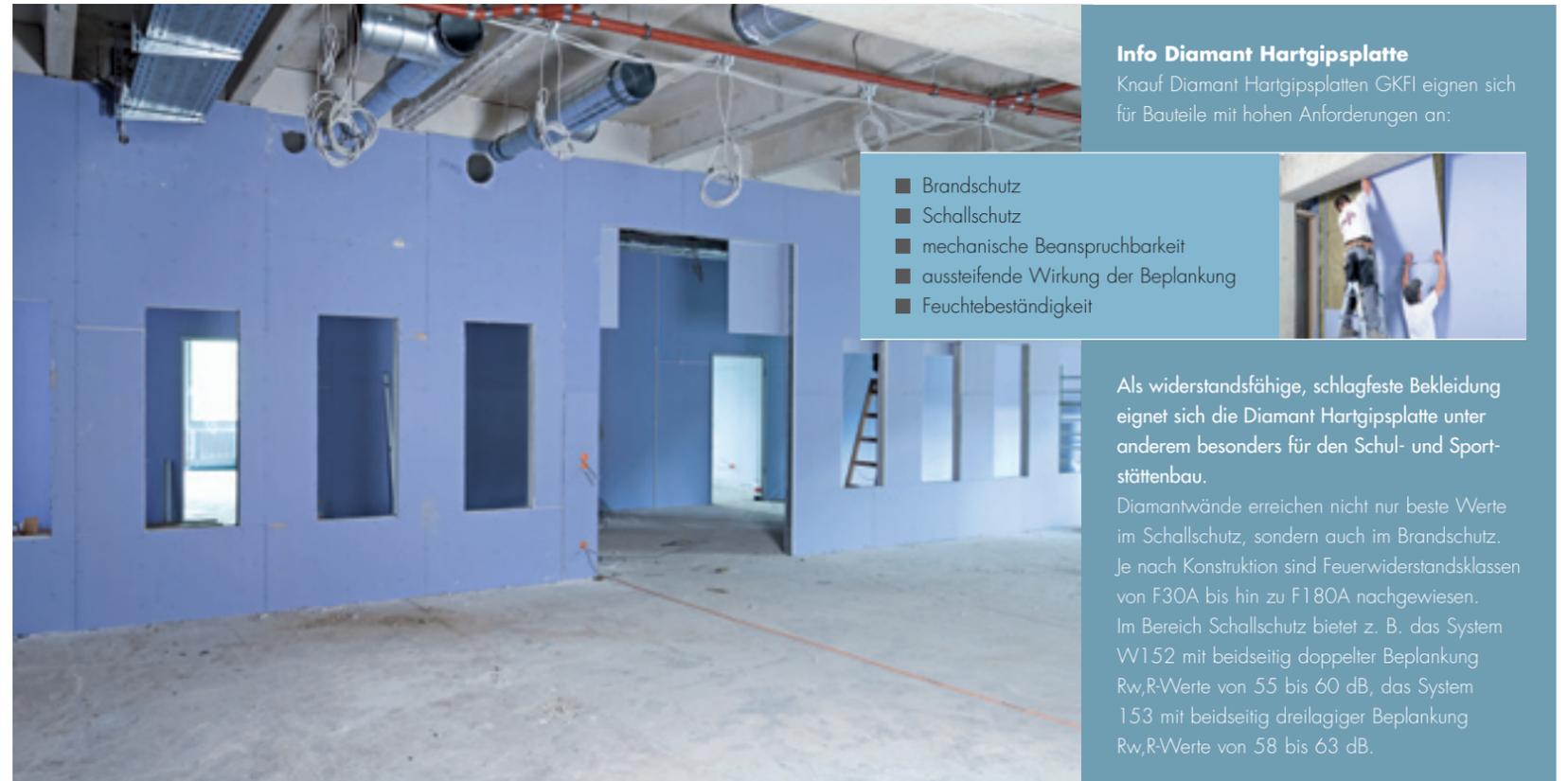
Praxistest im Bestand

In Zusammenarbeit mit Thomas Schönwald von Knauf sind leistungsfähige System-Lösungen im Detail entwickelt, montiert und untersucht worden. Im Bereich der Systemtrennwände hat die Knauf Diamant-Wand W152 (zwischen einzelnen Unterrichtsräumen) überzeugt. Ausschlaggebend

waren zum einen die guten Aufgangswerte hinsichtlich Schallleistung der Konstruktionen: Der Rechenwert des bewerteten Schallschutzes für das System W152 beträgt bei einer Wanddicke von 12,5 cm 57 dB.

Musterraum

Das System W152 mit beidseitig zweilagiger Beplankung und 60 mm Mineralfaserdämmung weist eine Gesamtdicke von 12,5 cm auf. Die Montage erfolgte direkt auf dem bestehenden Estrich, da dieser aus wirtschaftlichen Gründen erhalten blieb. Zur Verminderung der Schall-Längsübertragung ist jedoch im schwimmenden Estrich eine Trennfuge ausgeführt. Zudem wurden die Trennwände bis zur bestehenden Stahlbetonrippendecke hochgeführt, der Anschluss an die Rohdecke erfolgt gleitend und entspricht den gestellten Brand- und Schallschutzanforderungen. Der Wandanschluss an die neue Elementfassade erfolgt in zwei Varianten. Entweder in unverminderter Wanddicke oder mit dem geprüften Knauf Schwertanschluss gemäß der vom Hersteller empfohlenen Detailausführung W152-A2. Mit einer Bauteildicke von 78 mm bietet der Schwertanschluss aufgrund seiner weitgehend entkoppelten Unterkonstruktion einen hervorragenden Basiswert für die Luftschalldämmung. Für die abgehängte Decke wurde die höchstabsorbierende Decke THERMATEX Thermofon aus der AMF Acoustic Range gewählt. Diese Deckenplatte aus Mineral besitzt einen Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w = 0,80$ (H) nach EN ISO 354 und



Info Diamant Hartgipsplatte

Knauf Diamant Hartgipsplatten GKFI eignen sich für Bauteile mit hohen Anforderungen an:

- Brandschutz
- Schallschutz
- mechanische Beanspruchbarkeit
- aussteifende Wirkung der Beplankung
- Feuchtebeständigkeit



Als widerstandsfähige, schlagfeste Bekleidung eignet sich die Diamant Hartgipsplatte unter anderem besonders für den Schul- und Sportstättenbau.

Diamantwände erreichen nicht nur beste Werte im Schallschutz, sondern auch im Brandschutz. Je nach Konstruktion sind Feuerwiderstandsklassen von F30A bis hin zu F180A nachgewiesen. Im Bereich Schallschutz bietet z. B. das System W152 mit beidseitig doppelter Beplankung R_w, R' -Werte von 55 bis 60 dB, das System 153 mit beidseitig dreilagiger Beplankung R_w, R' -Werte von 58 bis 63 dB.

Die neuen Wände werden vom Rohboden bis zur Stahlbetonrippendecke geführt

wurde vollflächig zur Bedämpfung des Raumes eingesetzt. Der Boden ist mit einem elastischen Belag versehen.

Für ein ruhiges Lernumfeld

Die bauakustischen Messungen in den Musterräumen zeigen: Die im Knauf System erstellten Trennwände zwischen Unterrichtsräumen erfüllen mit einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß von 47 dB die Anforderungen der DIN. Auch im Bereich der Flure erreicht die Knauf Diamant-Wand W152 in Verbindung mit schalltechnisch hochwertigen Türkonstruktionen den gemäß DIN 4109 geforderten Schallschutz. Zugleich erfüllt dieses Trennwandsystem differenzierte Brandschutzanforderungen von F30 bis F90. Außerdem hat sich durch die Ausführung einer Trennfuge im schwimmenden Estrich die horizontale Trittschallübertragung erheblich verbessert: Der im Musterraum gemessene Trittschallpegel beträgt 56 dB. Ohne Trennfuge lag dieser bei 77 dB.

Für gutes Verstehen

Unterrichtsräume dürfen nicht hallig sein, da sich dies negativ auf die Sprachverständlichkeit auswirkt und zugleich der Grundgeräuschpegel ansteigt. Eine gute Raumakustik gilt daher als Voraussetzung für eine förderliche Lernumgebung. Eine wesentliche Größe zur Beurteilung der raumakustischen Qualität von Räumen ist die Nachhallzeit T . Der zu ermittelnde

Sollwert der Nachhallzeit ist dabei abhängig vom Raumvolumen sowie vom Frequenzbereich der Sprache (100 bis 5.000 Hz), von der Möblierung sowie von der Besetzung. Dabei gilt: Der Sollwert der Nachhallzeit T_{Soll} ist mit einer Genauigkeit von 20% einzuhalten. Für den untersuchten Musterraum mit einem Raumvolumen von 205 m³ galt es, eine Nachhallzeit T_{Soll} von 0,57 s einzuhalten.

Die Messwerte der Nachhallzeiten für den unbesetzten Zustand und berechnete Werte für den besetzten Zustand mit der abgehängten Unterdecke aus Mineralfaserakustikplatten THERMATEX Thermofon von Knauf AMF zeigen: Die Anforderungen nach DIN 18 041 werden sicher eingehalten.

Fazit

Die Sanierung eines Schulgebäudes muss ganzheitliche Ziele verfolgen: Ein in die Jahre gekommenes Gebäude in Stand halten, Energie einsparen und gleichzeitig den Nutzerkomfort erhöhen sowie die Institution „Schule“ soziokulturell aufwerten.

Leichtbaudetails mit Licht und Farbe

Eine neue Mensa für das Luisengymnasium in München

Licht, Farbe und Trockenbau sind der Stoff, aus dem die neue Mensa des Luisengymnasiums München und die Cafeteria der Schule ihr gewinnendes Flair beziehen.

Schulzeit ist Lebenszeit, Schulraum daher zwangsläufig Lebensraum. Und weil Schüler eines Ganztagsgymnasiums einen großen Teil ihrer Zeit in der Schule verbringen, brauchen sie eine Umgebung, die den vielschichtigen Anforderungen an eine heutige Schule gerecht wird. Im Zuge der dringend notwendig gewordenen Erweiterung der Mensa des Städtischen Luisen-

gymnasiums München auf 125 Sitzplätze arbeiteten die Architekten Bodensteiner Fest mit Licht, Farbe und Leichtbautechnik, um ein ambitioniertes Ziel zu erreichen: Sie wollten aus den zur Verfügung stehenden Räumen im Untergeschoss des Gymnasiums sowie angrenzender Flächen in der benachbarten Berufsschule ein attraktives Casino gestalten, in dem sich die Schüler gerne aufhalten.

Ein einladender Raum

Eine in einen Glasrahmen integrierte Eingangstür lässt den Zugang zur neuen Mensa hell und einladend erscheinen. Eine dezent blau getünchte Wand reflektiert das auf der gegenüberliegenden Raumseite einfallende Tageslicht und taucht den Raum in ein freundliches Blau. Damit es nicht zu laut wird, dämpft ein an Noniushängern

Bautafel

Projekt: Luisengymnasium, München

Entwurf: bodensteiner-fest, Architekten und Stadtplaner, München

Trockenbau: Vogl GmbH, Roßbach-Tanndorf

Fachberatung: Bernhard Bredl, Knauf Gips KG

um diese Zone attraktiv zu machen. Die verwendeten Materialien sind ehrlich und pur: Sandgestrahlter Sichtbeton an den Wänden paart sich mit Industrieparkettboden aus Nussbaum und geölten Massivholztischen aus Ahorn. Ein Lichtteppich aus abgehängten Leuchtstoffröhren leuchtet die Cafeteria von oben aus. Basis des Lichtteppichs ist eine Leichtbaukonstruktion: Die ausführende Innenausbaufirma Vogl GmbH verschraubte die für diesen Zweck gewählten 25 mm dicken Heraklith Herakustikplatten auf einer Unterkonstruktion und legte die Zwischenräume mit Akustikvlies aus. Die Platten wurden anthrazitfarben gespritzt. Zwischen den Plattenreihen verlaufen Metallschienen respektive Kabelkanäle, an denen wiederum die Lampen abgehängt sind.



Einladend – die neue Cafeteria mit Akustik-Decke und Lichtteppich

Brandwände in Leichtbauweise

In der der Cafeteria vorgelagerten Pausenhofhalle wurde der Fluchtweg aus dem Untergeschoss brandschutztechnisch abgetrennt. Um die bestehende Treppe samt Geländer erhalten zu können, behelfen sich die Planer mit einer im Treppenauge hängenden F90-Brandwand in Leichtbauweise. Sie besteht aus zwei Lagen mit je 15 mm Knauf Fireboard-Platten mit einer 0,5 mm dicken Stahleinlage und 100 mm Mineralfaserdämmung. Weil F90-Brandwände in Leichtbauweise nach bisherigen Zulassungen nur an Böden und Decken aus Massivbaustoffen angeschlossen werden dürfen, musste für diese Konstruktion noch eine Zustimmung im Einzelfall eingeholt werden. Inzwischen hat Knauf ein Regeldetail zum Anschluss von Brandwänden an F90 bekleidete Stahlbauteile für solche Lösungen entwickelt, das ohne zusätzliche Prüfung jederzeit eingesetzt werden kann.

Ehrlich und pur

Auch beim zweiten elementaren Aufenthaltsraum der Jugendlichen – der Cafeteria – setzten die Kreativen auf Licht, Farbe und Leichtbautechnik,



Energetisch überzeugendes Schulprojekt

Vorbildliche energetische Sanierung der Theodor-Heuss-Schule in Schwäbisch Gmünd

Die Ausgangslage an der Theodor-Heuss-Schule war bezeichnend für viele bundesweite Schulgebäude: Der bauliche Zustand erfüllte aus energetischer Sicht nicht mehr die heutigen Anforderungen, Wärmeschutz und Heiztechnik entsprachen nicht dem aktuellen Stand der Technik. Eine grundlegende energetische Sanierung sowie veränderte Raumnutzungskonzepte waren notwendig.

Die Stadt Schwäbisch Gmünd als Eigentümer beauftragte das ortsansässige Büro Klaiiber+Oettle, Architekten und Ingenieure, mit den Planungen für eine umfassende Sanierung. Gefordert war eine Steigerung der Energieeffizienz unter Einhaltung der geltenden Anforderungen aus der EnEV zur Senkung der Energiekosten und eine Anpassung des Raumkonzepts.

Modernes Raumkonzept für ein zeitgemäßes Lernumfeld

Da die Theodor-Heuss-Schule als zweizügige Grundschule betrieben wird, musste das Raumprogramm diesen Erfordernissen angepasst werden. Um alle Räume unterzubringen, wurde der bestehende Bau um ein Geschoss aufgestockt. Die Ausführung erfolgte mit Stahlbetondecken und -wänden sowie einer Dachkonstruktion aus freispannenden Holzblockelementen. Im neuen Obergeschoss konnten so vier großzügige neue Klassenräume eingerichtet werden. Die Klassenräume im mittleren Geschoss blieben weitgehend erhalten. Im Erdgeschoss wurden Kursräume, Schulverwaltung, Lehrerzimmer sowie Haustechnikräume untergebracht.

Optimale Energieeffizienz durch Fassadendämmung und moderne Heiztechnik

Zentrales Thema der Sanierung war die energetische Verbesserung des Gesamtgebäudes. Die Planer vom Büro Klaiiber+Oettle entwickelten dazu ein umfassendes und aufeinander abgestimmtes

Bautafel

Projekt: Theodor-Heuss-Schule, Schwäbisch Gmünd

Bauherr: Stadt Schwäbisch Gmünd

Architekten: Klaiiber + Oettle Architekten und Ingenieure, Schwäbisch Gmünd

Energieplanung: Ing.-Büro Dr. Schäcke + Bayer GmbH, Waiblingen

Fachunternehmer: Ullrich und Schön, Fellbach

Beratung Fassade: Jürgen Fay, Knauf Gips KG

Bild links unten: Energetisch mangelhaft: Die Fassade der Theodor-Heuss-Schule vor der Sanierung

Bild rechts unten: Nach der Sanierung mit Knauf Warm-Wand-Systemen stimmen Energieeffizienz und Optik



Sanierungskonzept aus Außendämmung, neuen Fenstern und moderner Heiztechnik. An der Fassade wurde ein Wärmedämmverbundsystem aus dem Warm-Wand Programm von Knauf angebracht. Das System mit EPS Dämmplatten der Wärmeleitfähigkeit 0,035 wurde vom Fachbetrieb Ullrich und Schön GmbH aus Fellbach in einer Dämmstärke von 120mm ausgeführt. Sämtliche Fenster und Verglasungen wurden durch leistungsfähige Wärmeschutzverglasungen ersetzt. Die nicht mehr zeitgemäße Haustechnik musste komplett erneuert werden – eine moderne Holzpellet-Heizanlage sorgt seither für die Wärmeerzeugung. Die Kombination aller energetisch wirksamen Maßnahmen bringt das Gebäude energetisch auf ein zeitgemäßes und der EnEV entsprechendes Niveau. Mit einem berechneten spezifischen Transmissionswärmeverlust von

$HT' = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ werden diese sogar deutlich unterschritten. An der Außenfassade sorgt ein Kratzputz (Mak3 von Knauf) als Abschluss für eine passende und ansprechende Optik. Dank seiner ausgeprägten Struktur und der Farbgebung erhält die Fassade ein wirkungsvolles Erscheinungsbild und einen unverwechselbaren Charakter.

Fazit

Das gelungene Beispiel zeigt, dass sich mit ganzheitlichen Konzepten Sanierungsmaßnahmen erfolgreich und wirtschaftlich umsetzen lassen. Im Ergebnis steht ein modernes Schulgebäude, das nicht nur kommenden Anforderungen an Energieeffizienz genügt, sondern durch die Summe aller Maßnahmen Schülern wie auch Lehrern ein modernes und leistungsförderndes Lehr- und Lernumfeld bietet.

Aufdoppelung von Fassadendämmung: Optische und energetische Modernisierung vorhandener Bausubstanz



Mit einer durchschnittlichen Dämmstoffdicke von 50 mm entsprechen die Fassaden von Gebäuden aus den 70er und 80er Jahren nicht mehr den heutigen energetischen Anforderungen. Um diese Bauten energetisch aufzurüsten, ist die Aufdoppelung mit einem zweiten Wärmedämmverbundsystem eine wirkungsvolle Maßnahme. Knauf hat für die Aufdoppelung das System Warm-Wand-Duo entwickelt. Das bauaufsichtlich zugelassene und aufeinander abgestimmte System besteht aus Spezial-Klebmörtel, EPS-Dämmplatten mit der Wärmeleitzahl 0,032 W/(mK), Armiermörtel und verschiedenen mineralischen Oberputzen. Durch Teilflächenverklebung ist das System besonders wirtschaftlich. Nut- und Feder-Technik verhindert Wärmebrücken und macht das stoßversetzte Verlegen zur alten Dämmschicht wie auch die schwierige Bestimmung des alten

Verlegerasters überflüssig. Im Sockelbereich kommt statt einer Anschlusschiene aus Aluminium das Quix-Sockelelement zum Einsatz. Das System ermöglicht eine sichere, saubere und vor allem wärmebrückenfreie Sockelausführung. Im Bereich der Fenster und Türleibungen bieten Lichtkeilelemente attraktive Gestaltungsmöglichkeiten. Die vorgefertigten Formkörper aus Dämmstoff lassen bis zu 30% mehr Licht ins Haus und wirken so einem möglichen „Schießcharteneffekt“ durch große Dämmstoffdicken entgegen. Mit einer Aufdoppelung lässt sich der Energiebedarf um bis zu 70% reduzieren. Verschiedene Förderprogramme machen diese Maßnahmen besonders interessant und die höhere Investition in die Aufrüstung mit einem WDVS rechnet sich bereits nach wenigen Jahren.

Wärmedämmverbundsystem

► Knauf Direkt

Die kompetente Beratungs-Hotline für Ihre technischen Fragen. Alle Rufnummern finden Sie auf der Rückseite

Sauber, schnell und wärmebrückenfrei Optimierter Sockelanschluss mit Quix-XL

Die Problematik von Wärmebrücken im Sockelanschlussbereich eines Wärmedämmverbundsystems, verursacht durch Anschlusschienen aus Metall, ist ein bekanntes, aber oftmals zu wenig beachtetes Thema. Im Fall des Sockelanschlusses besteht nicht die Möglichkeit, die höheren Verluste bei bauüblicher Konstruktion mit Aluminiumchiene über eine verbesserte Dämmwirkung des Wanddämmstoffes auszugleichen. Die Lösung liegt in der thermischen Entkopplung. Knauf hat hierfür Quix-XL entwickelt – ein thermisch entkop-



pertes Sockelanschlusselement, das ohne metallische Durchdringung auskommt. Die Platten im Format 1000 x 510 mm und einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK) werden über selbstklebende Kunststoffwinkel, die ohne Hilfsmittel entlang des Schnurschlags angebracht werden, einfach aufgesteckt.



„Mal unter uns – ich hab einfach 'ne Neue ausprobiert. Und es fühlt sich echt gut an.“



Wechseln Sie zum guten Gefühl!

Die neuen natürlichen Mineralwolle-Dämmstoffe von Knauf Insulation mit ECOSE® Technologie.

- Angenehmer in der Verarbeitung: jucken und stauben weniger, geruchlos
- Naturbraun statt gelb – frei von künstlichen Farbstoffen oder Färbemitteln
- Natürliche Mineralwolle, hergestellt mit neuer, auf natürlichen Inhaltsstoffen basierender Technologie
- Erfüllen wie unsere bisherigen Mineralwolle-Dämmstoffe alle Anforderungen an Wärme-, Brand- und Schallschutz
- Verbessern das Raumklima sowie die Nachhaltigkeit von Gebäuden im Vergleich zu herkömmlichen Mineralwolle-Dämmstoffen

www.knaufinsulation.de

KNAUFINSULATION
Energie sparen, jetzt!

with **ECOSE**
TECHNOLOGY

Wirtschaftlich und raumsparend: Innendämmung mit Knauf InTherm –
Verbundplatten im alten Rathaus in Schonungen

Energetische Gebäudesanierung von Innen

Thermisch optimierte Innendämmung Knauf InTherm

Die energetische Sanierung bestehender Gebäude gemäß EnEV ist unter bestimmten Gegebenheiten nur von innen möglich. Steht die Fassade unter Denkmalschutz oder gilt es, vorhandene Gestaltungsmerkmale einer Architektur zu erhalten, wird die Innendämmung zur Basis eines ganzheitlichen Sanierungskonzepts. Auch für partielle Maßnahmen im Bestand erweist sich die Innendämmung als sinnvoll.

Besonders raumsparend erweist sich die Trockenbau-Konstruktion mit Verbundplatten, wie dem Knauf InTherm System. Kernstück ist die Verbundplatte, die aus einer 12,5 mm dicken Knauf-Platte, die mit einer 40 mm bzw. 60 mm dicken Dämmschicht kaschier

(DIN EN 13 163:2001-10), besteht. Durch die Verwendung eines thermisch optimierten EPS Dämmstoffs entspricht die Verbundplatte der Wärmeleitfähigkeit $\lambda=0,032 \text{ W/(mK)}$. Der Vorteil ist: Eine Dämmstoffdicke von lediglich max. 60 mm genügt, um die aktuellen Anforderungen der EnEV im Bestand zu realisieren. Mit dem zunehmenden baulichen Wärme- und Feuchteschutz sowie dem gestiegenen Anspruch an die Behaglichkeit hat die Luftdichtheit der Gebäudehülle einen völlig neuen Stellenwert erhalten. Insbesondere zur Konstruktionssicherheit bei innen gedämmten Außenwänden spielt sie eine wesentliche Rolle. Die Luftdichtheitsebene wird durch die Gipskartonplatten und Verspachteln der Fugen sichergestellt.

Verarbeitung der Knauf InTherm

Bei der Knauf InTherm gewährleistet ein Stufenfalz zwischen Gipskartonplatte und der aufkaschieren Dämmung, dass ausrei-

chend viel Spachtelmaterial eingebracht werden kann und die Dämmung sicher Stoß an Stoß liegt. Untersuchungen ergaben, dass bei luftdichter Ausführung das Hinterströmen mit feuchter warmer Raumluft der Verbundplatte verhindert wird und damit keine Bauschäden hinsichtlich Tauwasserausfalls zu erwarten sind. Für die Anforderung an eine Dampfbremse ist in die Verbundplatte Knauf InTherm alternativ eine Dampfbremsfolie integriert. Sonderelemente für Wärmebrückenbereiche, wie Dämmplatten für Fensterlaibungen und Dämmkeile für Außenecken, ergänzen das Knauf System K 733 InTherm und schaffen Sicherheit für Planung und Ausführung.

Energetische Sanierung im alten Rathaus Schonungen

Zur Reduzierung der Konstruktionsdicken geht insbesondere bei Innendämmungen der Trend zu Dämmstoffen mit geringer Wärmeleitfähigkeit. Beispiel einer gelungenen energetischen Sanierung ist das alte Rathaus im fränkischen Schonungen bei Schweinfurt. In dem Gebäude sollten ehemals als Büroflächen genutzte Räume zu einer neuen Gemeindebibliothek umgebaut werden. Aus Denkmalschutz-Gründen und um die historische Fassade

Bautafel

Projekt: Altes Rathaus Schonungen

Planung: Ingenieurbüro Alexander Vogel, Schweinfurt

Energieplanung: Ingenieurbüro Imo Dorband, Schweinfurt

Trockenbauarbeiten: Weipert GmbH Verputz, Malerei, Trockenbau, Stadtlauringen

Fachberatung: Klaus Estenfelder, Knauf Gips KG

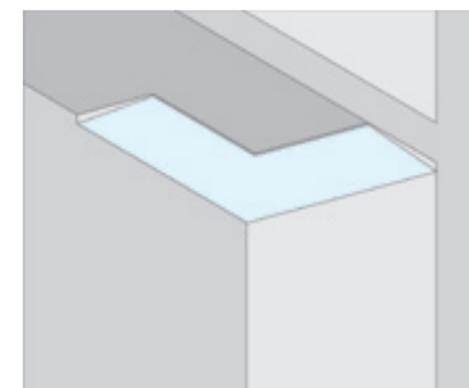


Dank des schmalen Formates lassen sich die Platten leicht verarbeiten

zu erhalten, konnte keine Außendämmung angebracht werden. Die Gemeinde Schonungen als Bauherr sowie Planer Alexander Vogel aus Schweinfurt entschieden sich daher für eine Dämmung von innen. Zusammen mit dem Schweinfurter Ingenieurbüro Dorband wurde ein stimmiges Energiekonzept erstellt, das neben der raumseitigen Dämmung der Außenwände mit Verbundplatten auch eine wirkungsvolle Dämmung im Keller und Dach vorsah. Um einen möglichst raumsparenden Aufbau zu erzielen, kam das energieeffiziente System Knauf InTherm mit einer Wärmeleitfähigkeit $\lambda=0,032 \text{ W/(mK)}$ zum Einsatz. Mit diesen Maßnahmen wird der Primärenergieverbrauch künftig von 146,81 kWh/(m²a) um 53 % auf 68,93 kWh/(m²a) gesenkt. Vom Fachunternehmen Weipert aus Stadtlauringen konnten die Verbundplatten aufgrund des schmalen Formates (600 x 2500 mm) durch einfaches Handling in Batzentechnik an die Wand montiert werden. Um Wärmebrücken an Fensterlaibungen zu minimieren kamen hier dünne Verbundplatten zum Einsatz.

Fazit

Innendämmungen sind eine gute Alternative, wenn eine Außendämmung aus den dargelegten Gründen nicht möglich ist. Innendämmungen verbessern nicht nur die Behaglichkeit, sondern bringen auch einen entscheidenden Beitrag zur Energieeinsparung. Voraussetzung für eine erfolgreiche Anwendung ist jedoch neben erfüllten Randbedingungen an das Gebäude, eine sorgfältige, insbesondere bauphysikalische Planung und Ausführung.



Mit dem Knauf InTherm Dämmkeil werden auf architektonisch ansprechende Weise Wärmebrücken im Flankenbereich wirkungsvoll vermieden

Wellenmeer ersetzt Zickzackkurs

Der Schneelast zuliebe: leichte Knauf-Decke statt schwerer Rabitz-Konstruktion

40 Jahre und ein bisschen marode: Die Zeit hatte der Zickzackdecke über der Aula des in den 60er Jahren errichteten Schulzentrums am Amtsberg in Klingenthal doch ein wenig zugesetzt. Die Tragschienen der unter Denkmalschutz stehenden Konstruktion waren aufgrund der fehlenden Wärmedämmung und der daraus resultierenden Kondenswasserbildung verrostet, das verputzte Rabitz-Gewebe war für heutige Ansprüche viel zu schwer, der Anstrich erneuerungsbedürftig.

Kein Wunder. 40 Jahre sind im Leben eines Schulgebäudes extrem lang. Die Ansprüche an Schallschutz und Wärmedämmung oder auch an die Belichtung von Bildungseinrichtungen sind gerade in der letzten Dekade stark gestiegen. Kaum ein Bestandsgebäude kann da noch mithalten. Dementsprechend notwendig ist es, solch' betagte Lehrstätten zu sanieren und auf den neuesten Stand zu bringen.

Höhere Schneelasten

Im Falle des Schulzentrums am Amtsberg in Klingenthal machte allerdings nicht die Akustik oder etwa fehlende Isolierung den Umbau zwingend notwendig. Schuld war die neue DIN 1055 Teil 5 vom Juli 2005, die weit höhere Schneelasten ansetzt als die bisher gültige. Eine unüberwindbare Grenze für die statische Tragfähigkeit des Daches. Die komplette Konstruktion musste an

die neuen Anforderungen angepasst werden. Die Tragkonstruktion aus Stahlfachwerkbinder wurde erhalten und die vorhandenen Eigenlasten aus massiver Dachtragschale und schwerer Rabitzunterdecke wurden durch ein neues Konzept verringert, um die anzusetzenden Schneelasten auszugleichen.

Eine Welle für den Saal

Das galt auch für die marode, viel zu schwere Unterdecke. Anstelle der bisherigen Konstruktion schlugen die Architekten vom Ingenieurbüro Unger & Partner eine „entstaubte“ Version des Vorgängermodells vor. Die im Raum bereits vorhandenen Stahlfachwerkträger gaben die grundsätzliche Form vor. Das Ergebnis ist eine in weichen Wellen durch den Saal fließende Decke, deren Kämme und Täler durch indirektes Licht sanft hervorgehoben werden.

Um diese technische Herausforderung optimal zu meistern, holten sich die Kreativen von Anfang an technische Unterstützung durch Knauf Iphofen. „Wir wollten sichergehen, dass wir unseren Traum von sich in zwei Radien durch den Raum ergießenden Wogen konstruktiv perfekt umsetzen konnten“, erklärt Barbara Müller, Architektin im Büro Unger & Partner. Die Lösung war eine ausgeglichene Kombination aus Vorfertigung und Vor-Ort-Montage.

Um exakte Rundungen zu erhalten, ließen die mit den Arbeiten beauftragten Trockenbauexperten von Weber Innenausbau die UA-Grundprofile von Knauf vorfertigen. Die Mittelteile ergänzten Handwerker vor Ort, um die von Welle zu Welle unterschiedlichen Abstände maßgenau berücksichtigen zu können. Die in den entsprechenden Radien vorgebogenen Grundprofile verschraubten sie mit Kreuzverbindern an der Rohdecke und befestigten daran die für die Montage der Platten notwendigen CD-Profile. Im Anschluss beplankten sie den Profilstrom mit 6,5 mm dicken Knauf Formplatten. Das



Bautafel

Projekt: Schulzentrum am Amtsberg, Klingenthal

Planung: Unger & Partner, Planungs- und Ingenieurbüro, Klingenthal

Ausführung: Weber Innenausbau GmbH, Klingenthal

Logistik: EGISTUCK, Treuen

Fachberatung: Dipl.-Ing. Ralf Lehmann, Knauf Gips KG

Die neue Decke – eine Kombination aus Vorfertigung und Vor-Ort-Montage

Mittelteil in Form von geraden 12,5 mm Bauplatten galt es wiederum vor Ort zu ergänzen.

Bei der Feinarbeit griffen die Monteure auf Knauf Readygips zurück. Leicht verarbeitbar, geschmeidig und bereits verarbeitungsfertig, um die Wellen ohne Verzug durch Anmisch- und Reifezeiten vollflächig in Q4-Qualität zu verspachteln.

Für die Zukunft

Das Ergebnis ist eine glatte Oberfläche, bei der auch die später eingebrachte indirekte Beleuchtung nicht die geringsten Abweichungen zeigt. Ein makelloser Wellenmeer mit hervorragenden Aussichten für weitere 40 Jahre.

► **Knauf Systemberater**
Sie wünschen eine Fachberatung für Ihr konkretes Objekt? Für eine Terminabsprache mit dem Knauf Systemberater nutzen Sie bitte die Faxantwort auf der Rückseite



Rundum sicher

Knauf Cubo in F90-Qualität – wirtschaftliche Einhausung für Lüftungsanlagen in kommunalen Gebäuden

Werden alte kommunale Bauten energetisch saniert, bedarf es auch einer neuen Lüftungsanlage. Wo ist Platz dafür und wie lassen sich solche Anlagen brandschutztechnisch einhausen?

Das landeseigene Amtsgericht in Offenbach, ein Gebäude von 1878, hat in den letzten Jahrzehnten keine umfassende Renovierungs- und Instandsetzungsarbeiten erfahren und wird jetzt grundsaniiert. Alle Sitzungssäle erhalten im Zuge der Sanierung eine Lüftungsanlage, dessen Zentrale im Dachgeschoss untergebracht wird. Die mit der Planung beauftragte K+S Manage-

ment GmbH aus Darmstadt konzipierte für diese Lüftungszentrale unter dem Walmdach des Amtsgerichtes ein Raum-in-Raum System. Auf einer Länge von rund 30 m und einer Breite von 3,60 m sind dort Lüftungskanäle und Lüftungstechnik angeordnet. „Für uns galt es, eine wirtschaftliche Konstruktion für die brandschutztechnisch wirksame Einhausung der Lüftungstechnik zu entwickeln. Gefordert war die Feuerwiderstandsklasse F90 von innen und außen“, erläutert die projektleitende Architektin Monika Schneider. Auf Basis des Knauf Cubo Raum-in-Raum Systems entwickelte sie die realisierte Konstruktion, die auf einer 16 cm dicken Bodenplatte aus Beton befestigt ist. Die Lagerung der Betonplatte erfolgt schallentkoppelt über Einzelfundamente. Diese sind wiederum auf tragfähigen Mauerwerkswänden angeordnet.

Bautafel

Projekt: Amtsgericht, Offenbach

Bauherr: HBM, Frankfurt am Main

Planung: K+S Management GmbH, Darmstadt

Ausführung: Art-Bau GmbH, Bad Orb

Beratung: Karl-Heinz Schnitzer und Stefan Reichert, Knauf Gips KG



Leichte Bauweise aus Teleskop-Stützen und Standard-Profilen



Deckenausbildung mit freigespannten CW-Profilen und F90-Beplankung mit Fireboard

Effiziente Systematik

Das Knauf Raum-in-Raum System K375 weist eine rahmenförmige Konstruktion auf. Sie besteht aus mindestens vier Teleskopstützen, die umlaufend mit Standard UA-Profilen verbunden sind. Dieser UA-Profil-Rahmen dient als Montagestabilisierung und wird zugleich zur Befestigung der freitragenden Decke sowie der Wandkonstruktion genutzt. Die Aussteifung des Gesamtsystems sowie die Erfüllung der F90-Anforderung erfolgt über die zweifache Beplankung mit 20 mm dicken Knauf Fireboard-Platten von innen und außen. Mit einer lichten Raumhöhe, stufenlos von 2,50 bis 3,20 m justierbar, und einer maximalen Breite von 7,50 m kann das Knauf Raum-in-Raum System sowohl frei stehen als auch im Anschluss an eine bestehende Wand bzw. Wanddecke oder wie in Offenbach an tragende Holzbalkendecken

angeschlossen werden. Die Länge ist unbegrenzt. Bei größeren Räumlichkeiten werden jedoch Queraussteifungen notwendig. Die 31 m lange, 3,65 m breite und 2,60 m hohe Cubo-Konstruktion im alten Amtsgericht ist im Abstand von 6 m mit UA-100 Profilen ausgesteift. Durch die F90-Beplankung mit Fireboard entstehen dreieckförmige Elemente, die eine Höhe von 2,70 m und eine Breite von 60 cm aufweisen. Die Aussteifung ist am tragenden Holzdeckenbalken verschraubt.

Fazit

Durch den innovativen Einsatz des Knauf Cubo Raum-in-Raum Systems konnte der Aufwand zum nachträglichen Einbau der Lüftungstechnik zeitlich optimiert und wirtschaftlich realisiert werden. „Das System ist ideal für einen optimierten Bauablauf. Bis auf die Stirnseiten wird die Konstruktion mit Beplankung gestellt, dann die Lüftung eingebaut und anschließend werden die Stirnseiten geschlossen. Es gibt keine Überschneidung der Gewerke“, erklärt die Architektin.

Akustik – bei Sanierung von Schulen stets im Blickfeld

Generalsanierung der Grundschule Marktbreit: Zeitvorteil mit Deckensystem Knauf Cleaneo® Akustik linear

Zur Reduzierung des Lärmpegels in den Klassenräumen ist bei der Generalsanierung der Grundschule Marktbreits ein optimiertes Decken-System eingesetzt: Knauf Cleaneo® Akustik linear. Das innovative Fugensystem ermöglicht eine Montage mit perfekter Optik, wirksamen akustischen Eigenschaften und zuverlässiger Sicherheit ohne zu spachteln.

Das nach dem sogenannten „Kasseler Schulmodell“ in den 70er Jahren erstellte Gebäude zeigte mit einem Jahres-Primärenergiekennwert, kurz PE-Kennwert, von 424 kWh/m²a, eine schlechte Energieeffizienz. Im Fokus der Generalsanierung stand daher die energetische Optimierung des Bestands. „Doch gute Energiekennwerte allein garantieren noch lange keine gute Lernumgebung“, weiß Architekt Werner Haase, der das Projekt zeitoptimiert projektiert und durchgeführt hat. Diverse Studien haben gezeigt, dass erfolgreiches Lernen entscheidend von der richtigen Raumakustik in Klassenzimmern abhängt. „Dementsprechend haben wir dem Grundschulverband Marktbreit als Bauherrn empfohlen, die Raumakustik in den Klassenräumen zu verbessern“, erklärt er. Zur Reduzierung des Lärmpegels in den Klassenräumen ist dort ein optimiertes Decken-System eingesetzt: Knauf Cleaneo® Akustik linear. Basierend auf einem Fugensystem, das nicht mehr gespachtelt werden muss, ermöglicht es Montage mit perfekter Optik und wirksamen akustischen Eigenschaften. Das System entspricht den Anforderungen in der Praxis, denn Schulsanierungen werden stets unter Zeitdruck durchgeführt.

Ganzheitliche Planung

Die Grundschule Marktbreit ist im Modellvorhaben der Deutschen Energieagentur (dena) „Niedrigenergiehaus im Bestand für Schulen (NEHBS)“ aufgenommen. Mit der Sanierung ist ein PE-Kennwert von 81 kWh/m²a erreicht, was einer Unterschreitung des in der EnEV geforderten Werts für Neubauten um um 59% entspricht. Das Architekturbüro Haase hat ein energetisches Konzept umgesetzt, bei

Bautafel

Projekt: Grundschule, Marktbreit
Teilnehmer am Modellvorhaben „Niedrigenergiehaus im Bestand für Schulen (NEHBS)“ der Deutschen Energieagentur (dena)
Gefördert durch den Freistaat Bayern im Rahmen des Finanzausgleichsgesetzes (FAG) vertreten durch die Regierung von Unterfranken

Planung: Architekturbüro Werner Haase, Karlstadt

Planung HLS: Ing.-Büro Walter Sattes, Seinsheim

Elektroplanung: Ing.-Büro Durner, Würzburg

Tragwerksplanung: Ing.-Büro ALS Adelman, Landgraf, Schäfer, Würzburg

Trockenbau: Heppt Ausbau GmbH, Theilheim

Fachberatung: Sebastian Mitnacht und Klaus Estenfelder, Knauf Gips KG

Wie hier in der Grundschule im unterfränkischen Marktbreit, lassen sich Deckensanierungen mit Knauf Cleaneo Akustik linear schnell und wirtschaftlich durchführen



Schnell und hochwertig: Stumpfe Verlegung mit kaum wahrnehmbarem Fugenbild

Knauf Cleaneo® Akustik linear

ist ein System, das ohne zeitaufwendiges Verspachteln der Fugen montiert wird – dank einer innovativen Kantengeometrie. Nach der Verlegung sind lediglich die Schraubköpfe zu spachteln. Dementsprechend ist der Schleifaufwand reduziert, die Verarbeitung verursacht deutlich weniger Schmutz. Wenige Wochen Ferienzeiten reichen aus, um Klassenräume und Hörsäle in kürzester Zeit auf ein optimales akustisches Niveau zu bringen. Auch optisch ermöglicht das System eine attraktive Deckengestaltung. Die Platten sind mit einem hochweißen Sichtkarton versehen. In Verbindung mit dem speziellen Snowboard-Spachtel zum Verspachteln der Schraubköpfe lassen sich Oberflächen herstellen, die ohne Grundierung direkt mit der Abschlussbeschichtung versehen werden können. Verschiedene Lochbilder wie Rundlochung, Quadratlochung und versetzte Rundlochung ermöglichen darüber hinaus optisch wirkungsvolle Deckenflächen. Wie alle Knauf Cleaneo Akustik Systeme ist auch das System Linear serienmäßig mit dem Cleaneo Luftreinigungseffekt ausgestattet.

dem mehrere Aspekte möglichst gleichrangig im Blickfeld der Sanierung lagen: Energieeffizienz, Substanz, Raumklima, Licht, Luftqualität und Akustik. Eine optimierte Dämmung der Gebäudehülle, der Einbau neuer Fensterelemente mit 3-fach-Verglasung und integriertem Sonnenschutz sowie die Installation eines Sonnenschutzes mit Tageslichtlenkfunktion bilden die Ausgangsbasis. Daneben garantiert eine Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in Verbindung mit einem Niedertemperaturheizsystem, realisiert als Deckenstrahlungsheizung, ein behagliches Raumklima. Die Energie liefert eine Wärmepumpe im sogenannten monovalenten Betrieb. Sie nutzt die im Grundwasser gebundene Wärmeenergie und deckt allein, den gesamten Wärmebedarf des Schulgebäudes. Zudem ist eine effiziente Beleuchtung eingebaut.

Hochwertige akustische Nachbesserung

Störgeräusche verhindern, Nachhallzeit dämpfen und Sprachverständlichkeit verbessern – Architekt Werner Haase konnte weitgehend auf Erfahrungswerte zurückgreifen und hat in Marktbreit den Einbau einer Akustikdecke aus Gipsplatten favorisiert. „Wir haben

entgegen der Ausschreibung eine Musterdecke mit der neu entwickelten Knauf Cleaneo® Akustik linear erstellt, die Bauherr und Architekt gleichermaßen überzeugt hat“, erinnert sich Adrian Füller, Projektleiter des beauftragten Trockenbauunternehmens Heppt Ausbau, und erläutert weiter: „Die präzise gefertigte Kantengeometrie der Akustikplatte ermöglicht die Montage mit einem kaum wahrnehmbaren Fugenbild. Beim Verlegen wird ein Arbeitsschritt gespart, da das Verspachteln der Fugen entfällt. Lediglich die Schraubköpfe müssen verspachtelt werden.“ Die stumpfe Stoß-an-Stoß-Verlegung birgt für Verleger und Planer gleichermaßen einen Gewährleistungsvorteil. Gerade in Versammlungsräumen, in denen Temperatur und Luftfeuchtigkeit stark schwanken, besteht die Gefahr, dass sich auf Grund der thermischen Schwankungen in Bauteilen wie einer abgehängten Decke sichtbare Risse bilden.



Höchstabsorbierende und reflektierende THERMATEX Deckenplatten mit gleicher Sichtoptik

„Besseres Hören für besseres Lernen“ Deckenplatte THERMATEX Alpha von Knauf AMF

Vor dieser Aufgabe standen die Verantwortlichen bei der Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen in der Staatlichen Realschule Bad Griesbach. Ein großer Beanstandungspunkt war die Raumakustik mit zu langen Nachhallzeiten in diversen Klassenzimmern. Im Zuge der Sanierung konnte mit dem Einsatz von Deckenplatten aus der THERMATEX Acoustic Range der Firma Knauf AMF die Hörsamkeit maßgeblich verbessert werden. Nach einem ersten Termin vor Ort mit dem Planer wurde von Knauf AMF als Serviceleistung eine Nachhallzeitberechnung durchgeführt. Diese ergab einen Rechenwert von im Mittel ca. 1,8 s. Um die Rechenwerte zu bestätigen, wurde zusätzlich im Objekt gemessen und die Nachhallzeit mit $T_{mid} = 1,65$ s bestätigt. Anschließend wurde mit

tels Raumvolumen und DIN 18 041 die für den Referenzraum geforderte Nachhallzeit zu 0,6 s mit dem zugehörigen Toleranzband berechnet. Zur Sanierung wurde die Deckenplatte THERMATEX Alpha ($\alpha_w = 0,90$) eingesetzt und im Bereich des Lehrers zu dessen Unterstützung ein reflektierendes Deckenfeld aus THERMATEX Acoustic RL ($\alpha_w = 0,15$ l) eingebaut. Der Vorteil dieser Kombination besteht darin, dass optisch nicht zu erkennen ist, welcher Bereich „höchstabsorbierend“ (THERMATEX Alpha) und welcher „reflektierend“ (THERMATEX Acoustic RL) wirkt. Beide Typen, die aus der THERMATEX Acoustic Range stammen, bieten, wie auch die weiteren Produkte dieser Serie, eine schlichte, homogene, weiße Oberfläche. Um störende Reflexionen durch die Rückwand zu minimieren wurden Wandpaneele verbaut. Diese bestehen aus mechanisch belastbaren gelochten Metallkassetten mit Akustikeinlage und werden im täglichen Betrieb als Magnet- und Pinnwand genutzt. Nach dem Einbau der Decken- und Wandabsorberflächen führte das Landratsamt vor Ort als Investor zur Bestätigung der Rechenwerte eine abschließende Nachhallzeitmessung durch, welche die Berechnungen bestätigte.



► **Broschüren** mit weiterführenden Informationen – Bestellen Sie weitere Unterlagen über die Faxantwort auf der Rückseite



Mit Deckensprünge zusätzliche Absorberfläche schaffen

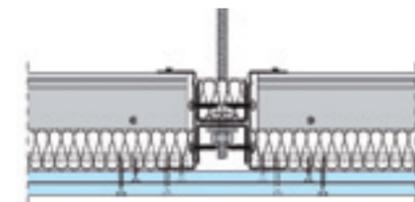
Reicht der Deckenspiegel nicht aus, den Schall zu absorbieren, lassen sich mittels Deckensprünge zusätzliche Absorberflächen schaffen. Ein kreatives Beispiel findet sich in der Realschule Aichach. In den Unterrichtsräumen im Bestand sind große Deckensegel 35 cm tief abgehängt und mit 100 cm Abstand zu den umlaufenden Wänden montiert. Senkrechte, etwa 10 cm zurückversetzte Gipsplattenblenden schotten die Konstruktion zur Rohdecke hin ab. Dahinter verbirgt sich eine 20 mm dicke Akustikdämmschicht. Der Unterbau der Segel besteht aus CD-Profilen, die an Nonius-Abhängern abgehängt wurden. Diese tragen eine einlagige Beplankung aus regelmäßig gelochten Knauf Akustikdesign-Platten mit 8/18er Lochung und einen umlaufenden Saum aus einem 30 bis 35 cm breiten, glatten Gipsplatten-Fries. Der Lochflächenanteil von 15,5 % und der Lamellen-Deckensprung sorgen für eine bessere Schallabsorption. Die freien Deckenenden wurden jeweils werkseitig mit V-Fräsungen vorgefertigt.

Entwurf: Architekten Obel, Zimmermann und Partner GbR, Donauwörth

Foto: Knauf/Engelhardt & Sellin

Besser als die Norm: Hoher Schallschutz für angenehme Ruhe

Gemeinsam mit dem Akustikbüro Dr. Peter Jandl und der Architektengruppe format 3 wurde ein Vorkriegsgebäude in Köln modernisiert. Die Deckenkonstruktion sollte so weit wie möglich entkoppelt werden. Dies geschah von oben mit einem trittschalldämmverbessernden Fußbodenaufbau und von unten mit einer schallentkoppelten Decke, die zweilagig mit Knauf Diamant beplankt ist. Die akustische Leistung dieses Zweischeibenmodells beweist die anschließende Schallmessung des Akustikbüros. Der Normwert der Trittschalldämmung von 53 dB für Wohnungstrenndecken wurde mit 43 dB deutlich unterboten. Auch hier wird der Normwert von 55 dB für das bewertete Schalldämmmaß mit 62 dB im eingebauten Zustand deutlich übertroffen.



Mit der von Knauf entwickelten Mittelaufhängung, die am Unterzug abgehängt ist, wird die Spannweite des Systems verdoppelt



Kellerdecken einfach dämmen

Mit Heratekta optic hat Knauf Insulation eine neuartige Holzwolle-Dämmplatte mit Polystyrolkern und einem Nut- und Feder-Montagesystem im Programm, um den Heizwärmeverlust bis zu 80% zu reduzieren. Das Material ist robust und extrem stoßfest und überzeugt mit einer besonders einfachen Montage. Mit nur einem Heraklith HID-Dübel oder einer Heraklith-Betonschraube DDS hält die Platte sicher an der Decke.

Die Heratherm universal und Heratherm basic sind neue Steinwolle-Dämmplatten zur Kellerdeckendämmung, die sich durch gute Wärmedämmwerte (WLG 035) und eine vereinfachte Montage auszeichnen. Mit Heratherm-Spezialkleber können die alterungs- und formbeständigen Dämmplatten problemlos an die Kellerdecke geklebt werden.

Weitere Informationen www.knaufinsulation.de.

Abgehängte Decken in Kellerräumen

Für abgehängte Decken, z.B. in genutzten Kellerräumen, ist das Deckensystem von Knauf AMF eine gute Lösung. Dabei werden die nicht brennbaren AMF-Mineralplatten in eine von unten sichtbare Metalltragekonstruktion eingelegt, welche mit Abhängern an der Kellerdecke befestigt wird. Als Deckenplatten stehen verschiedene THERMATEX Oberflächendesigns zur Auswahl, die je nach Ausführung auch gute Schallabsorptionswerte besitzen. Ihre Vorteile:

- Verdecken von Leitungen und Rohren
- Leichte Bearbeitung mit dem Teppichmesser
- Leicht abnehmbare Platten
- Gute Akustik
- Nicht brennbares Material (Baustoffklasse A2-s1,d0 nach EN 13 501-1)
- Wärmedämmend

Weitere Informationen unter www.amf-grafenau.de

Wandverjüngungen von hochschalldämmenden Wänden an Fassadenpfosten

Die moderne Architektur arbeitet mit großen Glasfassadenflächen, bei denen nur 50 mm breite Fassadenpfosten genutzt werden. Trennwände mit Schall- und Brandschutzeigenschaften verfügen jedoch über eine größere Dicke und müssen dann mit so genannten Wandschwertern oder -verjüngungen angeschlossen werden.

Die neuesten Entwicklungen von Knauf belegen durch bauaufsichtliche Prüfzeugnisse, dass solch ein Trennwandkomplex aus Wand und Schwert

in seiner hohen Leistungsfähigkeit hinsichtlich Schall- und Brandschutzeigenschaften nicht beeinflusst wird. Diese Wandverjüngungen leisten mehr als herkömmliche Wandschwertkonstruktionen.



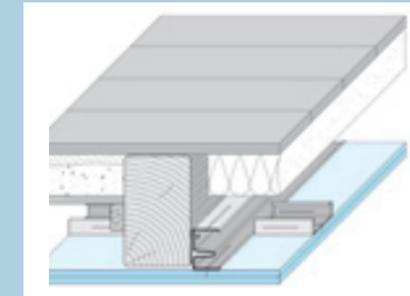
Problemfall Holzbalkendecken Bessere Schalldämmung durch Entkoppelung

Holzbalkendecken haben in Deutschland eine lange Tradition und sind in vielen Altbauten zu finden. Meist allerdings werden nicht einmal die Mindestanforderungen im Normtrittschall und beim Luftschalldämmmaß erreicht.

Die schallentkoppelte Direktbekleidung D 150 mit MW-Profilen ist eine äußerst schlanke Systemlösung, die bei geringer Raumhöhe eine optimale schall- und brandschutztechnische Aufrüstung bestehender Holzbalkendecken erreicht.

Die Direktbekleidung von Holzbalken ist vor allem in Gebäuden mit geringer Raumhöhe häufig die einzig praktikable Möglichkeit, um eine kombinierte brand- und schallschutztechnische Verbesserung zu erwirken. Im Knauf System D 150 ist das Feder-Masse-System konsequent umgesetzt. Einseitig am Holzbalken befestigte MW-Profile (mit Federzunge) garantieren bei einem Abstand der Beplankung vom Holzbalken von mindestens 1 bis 2 mm optimale schalltechni-

sche Entkopplung. Beplankt mit 2 x 12,5 mm Diamant wird mit dieser Konstruktion mit Fußbodenaufbau Brio ein bewertetes Normtrittschallmaß von unter 50 dB bei leichten Holzbalkendecken erreicht.



Die schallentkoppelte Direktbekleidung D 150 mit MW-Profilen ist eine äußerst schlanke Systemlösung für eine optimale schall- und brandschutztechnische Aufrüstung bestehender Holzbalkendecken

Ausführliche Informationen finden Sie im Knauf Detailblatt: D15 Knauf Holzbalkendecken-Systeme und unter www.knauf.de.



Ratgeber

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine förderliche Lernumgebung in Klassenzimmern ist eine optimale Raumakustik. Neben der Schallfeldstruktur und der Schallrichtung spielt vor allem die Nachhallzeit eine wichtige Rolle. In

der Broschüre Klassenraumakustik stellt Knauf alle wichtigen Grundlagen und akustischen Zusam-

menhänge dar. Die Broschüre zeigt Bemessungsgrundlagen und Methoden auf der Basis der DIN 18 041 auf und bietet praktikable Bemessungstabellen für Unterrichtsräume bis 250 m³. Passend dazu bietet Knauf auf seinen Internetseiten einen Raumakustik-Rechner an. Mit dem Raumakustik-Rechner können Sie auf einfache Weise Nachhallzeiten berechnen und raumakustische Planungen durchführen. **Mehr dazu auf der Rückseite**

Impressum

Herausgeber Knauf Gips KG, Am Bahnhof 7, 97346 Iphofen E-Mail: zentrale@knauf.de; www.knauf.de

Redaktion Knauf: Gabi Burger, Helga Hofmann, Christoph Roßkopf, Christine Ryll, Christoph Volkmann

Redaktion Bauverlag: Burkhard Fröhlich (Chefredaktion), Svenja Boelke, Maika Merkel, Ulrike Silberberg

Konzept Knauf Gips KG

Grafisches Konzept + Layout formba – grafikdesign + konzeption

Fotos Andi Albert, Florian Bilger, bodensteiner.fest architekten, Stefan Ernst, Tillmann Grütz, Klaiber + Oettle Architekten, Roger Schwarz, Engelhardt & Sellin, Ulrike Silberberg, Mark Wilhelm

Zeichnungen Knauf Gips KG

Technische Änderungen vorbehalten. Es gilt die jeweils aktuelle Auflage. Unsere Gewährleistung bezieht sich nur auf die einwandfreie Beschaffenheit unseres Materials. Konstruktive, statische und bauphysikalische Eigenschaften von Knauf Systemen können nur erreicht werden, wenn die ausschließliche Verwendung von Knauf Systemkomponenten oder von Knauf ausdrücklich empfohlenen Produkten sichergestellt ist. Verbrauchs-, Mengen und Ausführungsangaben sind Erfahrungswerte, die im Falle abweichender Gegebenheiten nicht ohne weiteres übertragen werden können. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen, Nachdrucke und fotomechanische sowie elektronische Wiedergabe, auch auszugsweise, bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der Knauf Gips KG, Am Bahnhof 7, 97346 Iphofen.

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z.B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz, bei Mobilfunk-Anrufern ist es abhängig vom Netzbetreiber und Tarif.

** 0,14 €/Min.



Knauf Direkt

Techn. Auskunft-Service:

Tel: 09001 31-1000* Trockenbau- und Boden-Systeme

Tel: 09001 31-2000* Putz- und Fassaden-Systeme

Fax: 01805 31-4000**

www.knauf.de

Techn. Auskunft Knauf-AMF:

Tel: 01805 54 22 00

Fax: 01805 54 22 55

Techn. Auskunft Knauf-Insulation:

Tel: 09001 56 28 31

0,49 €/Min. aus dem deutschen Festnetz

Faxantwort +49 9323/31-277

Ich bitte um mehr Informationen zu diesen Themen:

Schalldämmverbesserung von Klassentrennwänden

_____ St. Broschüre Konzepte, die Schule machen – Schulsanierungen

Verbesserung der Akustik in Klassenräumen

_____ St. Broschüre Schlau gemacht! Cleaneo Akustik in Klassenräumen

Energetische Aufrüstung alter Fassaden

_____ St. Broschüre WARM-WAND – Heizkosten senken mit System

Innovative Deckengestaltung für Bildungseinrichtungen

_____ St. Broschüre EDUCATION – Knauf AMF

Ich habe ein konkretes Objekt.

Ihr Systemberater soll mich besuchen.

Terminabsprache unter: _____

Name _____

Firma _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Fax _____

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7, 97346 Iphofen
Tel.: +49 9323 31-0
Fax: +49 9323 31-277

Knauf AMF
Decken-Systeme

Knauf Bauprodukte
Profi-Lösungen
für Zuhause

Knauf Dämmstoffe
Dämmstoffe aus
Polystyrol-Hartschaum

Knauf Gips
Trockenbau- und
Boden-Systeme

Knauf Gips/Marmorit
Putz- und
Fassaden-Systeme

Knauf Insulation
Dämmstoffe aus Steinwolle,
Glaswolle und Holzwolle

Knauf Integral
Gipsfasertechnologie

Knauf Perlite
AQUAPANEL® Cement Boards,
Perlite

Knauf PFT
Maschinentechnik
und Anlagenbau

Sakret Bausysteme
Trockenmörtel für
Neubau und Sanierung